

# Fuld konvertering til luftvand-varmepumper i større bygninger

Det anbefales at konvertere hele varmecentralens varmekilde til varmepumper, hvis følgende gør sig gældende:

- Bygningen har et varmeafgiversystem med en lav fremløbstemperatur, herunder gulvvarme.
- Bygningens kedelinstallationer har kort restlevetid
- Bygningens kedelinstallationer har kort restlevetid

I andre tilfælde bør overvejes en delvis konvertering til varmepumper.

- En nyere fungerende kedler med en rimelig restlevetid

Et varmeafgiversystem, der forudsætter høj fremløbstemperatur

## Fordele

- Varmepumper er en meget energieffektiv teknologi.
- Fjerner udgifter til naturgas, men nye udgifter til el. Samlet set dog lavere årlige energiforbrug og energiudgifter, når der anvendes en effektiv varmepumpe.
- Lavere CO<sub>2</sub>-udledning



## Energibesparelse

I nedenstående tabel ses energibesparelsen ved at lave en konvertering fra gas til varmepumper for forskellige typer gaskedler. Energibesparelsen regnes som besparelsen på brændselsenergi, hvilket betyder, at elforbruget i kWh for varmepumpen modregnes besparelsen i naturgas i kWh. Forudsætningerne for beregning af energibesparelser for kondenserende gaskedel er de samme, som er beskrevet i ”Eksempel på energibesparelse”.

For ”nyere, god” gaskedel er der regnet med 60 °C i dimensionerende fremløbstemperatur, da kondenseringsvarmen ikke udnyttes, og en årvirkningsgrad på 2,94 grundet den højere fremløbstemperatur. Som det ses, kan der opnås en væsentlig energibesparelse ved konvertering.

Kedel	Brutto brændselsforbrug [kWh/år]	Besparelse [kWh/år]
Nyere, god ikke-kondenserende kedel	600.000	284.300
	1.500.000	710.700
	3.000.000	1.421.400
Kondenserende gaskedel, radiatorsystem	600.000	270.600
	1.500.000	676.400
	3.000.000	1.352.900
Kondenserende gaskedel, gulvvarmesystem	600.000	403.800
	1.500.000	1.009.600
	3.000.000	2.019.200

## Anbefaling

Anbefaling til dimensionering af varmepumpeanlæg til varmecentral skal fastsættes ud fra nedenstående kriterier:

- Ved konvertering af varmecentralens varmekilde til varmepumper skal der ved dimensionering tages højde for at den nye varmeinstallation lever op til kravene i DS 469.
- Ved fuld konvertering af varmeinstallationen til varmepumper, skal varmepumperne dimensioneres til at kunne dække hele varmebehovet over en fastsat udetemperatur, kaldet ”bivalenttemperaturen”, som maksimalt må være -7 °C jf. DS 469.
- Afkølingen i varmeaftagersystemet skal holdes så lille som muligt for at kunne holde en lav fremløbstemperatur. En lille afkøling sikres ved at skabe et stort flow. En lav fremløbstemperatur i systemet er med til at sikre så høj effektivitet som muligt.
- Ved en fuld konvertering til varmepumper skal man sørge for at varmepumperne kan levere en høj nok fremløbstemperatur til at producere varmt brugsvand. Derudover skal der undersøges om spiralen i brugsvandstanken har tilstrækkelig kapacitet, hvis man ved konvertering sænker fremløbstemperaturen til spiralen.
- Der skal undersøges, hvor meget strømkapacitet der er etableret til den elinstallation, hvor varmepumpen tilkøbes. Der er ekstra omkostninger forbundet med at forøge strømkapaciteten.

## Krav til eksisterende varmeinstallation

Varmepumper har et angivet arbejdsområde for udetemperatur og fremløbstemperatur specificeret af producenten. Typisk vil luftvand-varmepumper til boligopvarmningsformål maksimalt kunne levere en fremløbstemperatur op mod 65 °C. Der findes dog produkter, der kan levere højere temperaturer.

- For at opnå effektiv varmepumpedrift, skal varmepumpen levere så lav fremløbstemperatur som muligt til varmeaftageren.
- Der skal benyttes lave fremløbs- og returtemperaturer i varmeanlægget, hvilket betyder, at radiatorernes samlede areal skal være stort nok til at kunne dække det dimensionerende varmetab ved de lave temperaturer. Hvis en beregning viser, at radiatorarealet ikke er stort nok, må det forøges. Alternativt må fremløbstemperaturen fra varmepumpen hæves hvis det er muligt, hvilket medfører lavere effektivitet af varmepumpen.
- Hvis den nødvendige fremløbstemperatur overstiger det teknisk mulige for varmepumpen ved udetemperaturer under -7 °C, skal temperaturen løftes med en backup-kilde, f.eks. en elpatron. Varmepumpen skal jf. DS 469 kunne levere den nødvendige fremløbstemperatur ved udetemperaturer ved -7 °C og derover. Vælg altid ventiler beregnet for 1-strengssystemer (følg ventilleverandørens anvisninger)
- Hvis varmepumpen skal levere varmt brugsvand, skal kapaciteten i varmtvandsbeholderens undersøges ift. varmepumpens fremløbstemperatur og maksimale temperatur.

## Konvertering af ældre kedel til luftvand-varmepumpeanlæg

For nyere kedelanlæg kan det være fornuftigt at konvertere til et moderne luftvand-varmepumpeanlæg, helt eller delvist. Varmepumpen udnytter energien betydeligt mere effektivt med en årsdrifteffektfaktor (SPF) på mellem 2,65 og 3,40 afhængig af luftvand-varmepumpeinstallation, energiforbrug og temperaturforhold i varmeanlægget.

Årsdrifteffekt faktoren SPF (Seasonal Performance Factor) er den samlede årlige effektivitet for en varmepumpe. Altså den samlede årlige varmemængde produceret af varmepumpen divideret med varmepumpens årlige elforbrug.

## Hvordan kategoriseres naturgaskedlerne?

I nedenstående tabel ses kendetegn for de forskellige kedeltyper.

Kedel	Karakteristika for forskellige kedeltyper
Nyere, god	Ikke-kondenserende kedel fra efter 2000
Kondenserende gaskedel	Alle kondenserende kedler. I 2009 trådte krav om kondenserende gaskedler i kraft i Bygningsreglementet, men også tidligere kondenserende kedler indgår i denne kategori.

## Vejledende årvirkningsgrader for gasfyrede kedler

Hvis den eksisterende kedels virkningsgrad ikke kendes, så kan nedenstående årvirkningsgrader anvendes. Årvirkningsgraderne gælder for kedler mellem 200 og 1.000 kW.

Kedel	Årvirkningsgrad [%]
Nyere, god	92
Kondenserende	103

### Udførelse

#### Dimensionering

Ved fuld konvertering af varmforsyningen fra naturgas til luftvand-varmepumpe, skal varmepumpen passe til varme- og varmtvandsbehovet.

Varmepumperne alene vil i nogle tilfælde ikke kunne levere den nødvendige fremløbstemperatur ved -12 °C. Derfor skal der være en back-up varmekilde i form af en elpatron, som kan levere det sidste temperaturløft.

De installerede varmepumper skal overholde DS 469, hvor kravet for varmepumpeanlæg er, at varmepumperne skal kunne dække rumvarmebehovet og varmtvandsbehovet ned til højest -7 °C udetemperatur. Når udetemperaturen er under -7 °C må varmepumperne suppleres med varme fra en elpatron.

Den laveste udetemperatur hvorved at varmepumpen alene kan dække det samlede varmebehov kaldes for bivalentpunktet/bivalenttemperaturen.

Den valgte bivalenttemperatur vil afgøre hvor stor en del af det årlige varmebehov som varmepumpen dækker og hvad årsdrifteffekt faktoren for anlægget bliver.

- Årsdrifteffekt faktor
- Dækningsgrad af årligt varmebehov (energidækning)
- Besparelse vs. investeringsomkostning pr. ekstra
- Bygningens strømkapacitet og omkostningerne for yderligere kapacitet

Derfor er dimensionering af varmepumpeanlæg og valg af bivalenttemperatur en gentagende beregningsproces, hvor man prøver sig frem med at fastlægge bivalenttemperatur og hvor punkterne ovenfor vil afgøre hvilken størrelse varmepumpeanlæg der bør vælges.

I bilag 1/notat og på hjemmesiden ses et regneeksempel på dimensionering af varmepumpeanlæg ved fuld konvertering af varmforsyning.

## Eksempel på energibesparelse

<p><b>Forudsætninger</b></p>	<p>I en etageejendom på 4.300 m<sup>2</sup> med et forbrug på 46.565 m<sup>3</sup> gas pr. år erstattes en kondenserende kedel med en varmepumpe med el-supplement.</p> <p>Den samlede årsnyttevirkning i det eksisterende kedelanlæg er 103 %, svarende til at bygningens samlede varmebehov er 527.600 kWh. Heraf udgør det varme brugsvand 30 %. Der forudsættes samme virkningsgrad for kedlen ved rumvarme og varmt brugsvand.</p> <p>Rumvarmebehov og fremløbstemperatur til bygningens gulvvarmesystem er hhv. 240 kW og 35 °C ved dimensionerende udetemperatur på -12 °C. Bygningen har kun et rumvarmebehov ved udetemperaturer under 15 °C.</p> <p>Varmepumpen skal dimensioneres til at kunne dække det samlede varmebehov ned til -7 °C jf. DS 469. Ved -7 °C er rumvarmebehovet 196 kW. Varmebehovet til varmt brugsvand udgør årligt 152.280 kWh, hvilket svarer til et gennemsnitligt effektbehov på 18 kW. Derfor skal der vælges en varmepumpe der kan levere mindst 214 kW ved -7 °C udetemperatur.</p> <p>Der vælges en varmepumpe der kan levere 278 kW ved -7 °C, som opfylder effektbehovet. Varmepumpen yder 221 kW ved -12 °C, hvor behovet er 240 kW + 18 kW. Derfor skal der dimensioneres med en elpatron til at dække det resterende varmebehov på 37 kW ved -12 °C.</p> <p>Effektdækningen for varmepumpen ved -12 °C er 86 % svarende til, at varmepumpen dækker 97 % af det samlede årlige varmebehov. Tilskudsvarmen fra elpatronen antages kun at gå til at producere rumvarme.</p> <p>Rumvarmeeffektiviteten (SCOP) for varmepumpen er angivet til 3,82 og effektiviteten for varmt brugsvand er angivet til 3,16.</p> <p>I eksemplet er der beregnet udgifter til el med reduceret elafgift. Reduktion af elafgift kan opnås når bygningen er registreret som el-opvarmet i BBR og der er separat aftagemål til fælles-el.</p> <p>Gaspris: 13,80 kr./m<sup>3</sup>                  Elpris ved fuld elafgift: 2,70 kr./kWh                  Elpris ved reduceret elafgift for elforbrug over 4.000 kWh/år: 1,60 kr./kWh</p>		
<p><b>Årlig energibesparelse i kWh</b></p>	<p>Gasforbrug omregnet til nedre brændværdi i kWh</p> <p>Samlet varmebehov i kWh</p> <p>Husets rumvarmebehov</p> <p>Husets brugsvandsbehov</p> <p>Elforbrug: Varmepumpe + elpatron</p> <p>Primær energibesparelse</p>	<p><math>46.565 \text{ m}^3 \times 11 \text{ kWh/m}^3 =</math></p> <p><math>46.565 \text{ m}^3 \times 11 \text{ kWh/m}^3 \times 1,03 =</math></p> <p><math>0,7 \times 527.600 \text{ kWh} =</math></p> <p><math>0,3 \times 527.600 \text{ kWh} =</math></p> <p><math>0,97 \times 369.320 \text{ kWh} / 3,82 +</math>  <math>0,03 \times 369.320 \text{ kWh} +</math>  <math>158.280 \text{ kWh} / 3,16 =</math></p> <p><math>512.220 \text{ kWh} - 158.450 \text{ kWh} =</math></p>	<p>512.220 kWh</p> <p>527.600 kWh</p> <p>369.320 kWh</p> <p>158.280 kWh</p> <p>158.450 kWh</p> <p>353.770 kWh</p>
<p><b>Årlig økonomisk besparelse kr.</b></p>	<p>Omkostninger gas gl. kedel</p> <p>Omkostninger el: varmepumpe + elpatron</p> <p>Besparelse</p>	<p><math>46.565 \text{ m}^3 \times 13,80 \text{ kr./m}^3 =</math></p> <p><math>4.000 \text{ kWh} \times 2,70 \text{ kr./kWh} + (158.280 - 4.000) \text{ kWh} \times 1,60 \text{ kr./kWh} =</math></p> <p><math>642.600 \text{ kr.} - 257.650 \text{ kr.} =</math></p>	<p>642.600 kr.</p> <p>257.650 kr.</p> <p>384.950 kr.</p>
<p><b>Årlig CO<sub>2</sub>-besparelse kg</b></p>	<p>CO<sub>2</sub>-udledning gas gl. kedel</p> <p>CO<sub>2</sub>-udledning varmepumpe + elpatron</p> <p>Besparelse i kg.</p> <p>Besparelse i tons</p>	<p><math>512.215 \text{ kWh} \times 0,205 \text{ kg/kWh} =</math></p> <p><math>158.450 \text{ kWh} \times 0,211 \text{ kg/kWh} =</math></p> <p><math>105.004 \text{ kg} - 33.432 \text{ kg} =</math></p>	<p>105.004 kg</p> <p>33.432 kg</p> <p>71.572 kg</p> <p>71,6 tons</p>

### CO<sub>2</sub>-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fyringsolie: 0,266 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fjernvarme: 0,072 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,211 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

### Energipriser

I denne energiløsning er der benyttet gennemsnitlige energipriser fra energiprisstatistikkerne fra Forsynings-tilsynet for 4. kvartal 2021. Det er hensigtsmæssigt altid at beregne energibesparelser med en gennemsnitlig energipris over en længere periode, ikke med den aktuelle dagspris, da energipriserne svinger.

## Montage

### *For gaskedelinstallationen*

De eksisterende gaskedler kobles fra aftrækket (skorstenen), varmeanlægget og varmtvandsbeholderen. Gaskedlerne demonteres. Det samme gælder varmtvandsbeholderen, hvis den skal udskiftes. Gasforsynings-selskabet skal afkoble gasforsyningen.

### *For den nye varmepumpeinstallation*

**Indedel:** Varmepumpens inddel placeres i umiddelbar nærhed af hvor gaskedlerne har stået. Inddelen forbindes til varmeanlægget. Varmepumper kan have forskelle opbygninger, hvor hele kølekredsen er samlet i samme installation udenfor bygningen (kaldet "Monoblok-anlæg") og varmerørene er koblet til varmepumpen udenfor bygningen. Den anden mulighed er en installation hvor kølerørene er trukket ind i fyrrummet (kaldet "Split-anlæg"), hvor varmen afgives til varmeanlægget eller en varm buffertank.

**Udedel:** I forhold til installation skal man være særligt opmærksom på, at varmepumpens udedel ikke må placeres hvor den giver støjgener (støjkravet er maksimalt 35 dB(A) i naboskel).

Udedelen placeres så tæt på inddelen som muligt, dvs. med kortest mulig afstand til den ydervæg, som inddelen står op ad. Udedelen kan have en svag hvislen, der kan virke generende på nogle mennesker. Derfor bør den ikke monteres for tæt på en terrasse eller vinduer i opholdsrum.

Udedelen skal placeres på et fast underlag i de afstande til ydervæg/tagudhæng, som producenten har foreskrevet. Evt. støbes et betondæk under. Husk at sikre, at udedelen er hævet over terræn, så sne og blade ikke forhindrer optimal drift. Kontrollér, at udedelen dræner tilfredsstillende for tøvand fra afrimning, da varmeveksleren ellers med tiden bliver blokeret af is, når udetemperaturen falder.

Der skal etableres afløb fra udedelen.

Rør til og fra varmepumpens udedel skal føres igennem klimaskærmen uden utilsigtede kuldebroer, og der skal være plads til varmepumpens inddel i opstillingsrummet.

Der bores huller i ydervæggen for at føre rør fra udedel til inddel. To rør med enten kølemiddel eller vand opvarmet af varmepumpen/returvand fra varmeafgivere forbindes mellem udedel og inddel. Hullerne tættes, og rørene isoleres i henhold til DS 452. Hvis der skal cirkulere kølemiddel mellem inddel og udedel, fyldes dette på rørene af en kølemontør med nødvendigt certifikat afhængig af kølemiddeltypen.

**Strøm til varmepumpen:** Varmepumpens elinstallation må kun udføres af en autoriseret installatør. Allerede i forbindelse med planlægningen og dimensioneringen af varmepumpen er det vigtigt at tage højde for anlæggets samlede mærkeeffekt, da det skal sikres at der er etableret tilstrækkelig strømkapacitet til varmepumpe samt elpatron. Varmepumpen skal forsynes med bimåler, hvis elforbruget overstiger 3.000 kWh/år. Elpatron bør forsynes med timetæller eller separat elmåler.

Installationsvejledningen for den aktuelle varmepumpe skal altid følges.

Hele varmepumpeinstallationen skal udføres, så den lever op til gældende regler i forskrifter for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg, DS 452 for isolering af tekniske installationer og DS 439 for vandinstallationer. Vandinstallationen skal udføres af en autoriseret vvs-installatør.

## Eftersyn

For varmepumpedelens vedkommende skal serviceteknikeren have et kategori I- eller II-certifikat for arbejde, der indbefatter servicering af varmepumpedelens kølekreds.

Hvis varmepumpen indeholder mere end 1 kg kølemiddel, skal den efterses mindst én gang årligt af en montør, som har den fornødne uddannelse. Er der mere end 2,5 kg kølemiddel i varmepumpen, skal det årlige eftersyn udføres af en certificeret montør fra et kølefirma (jf. AT-bekendtgørelse nr. 100 om anvendelse af trykbærende udstyr). Kun personer med det fornødne autorisationscertifikat må foretage indgreb i kølemiddelsystemet.

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Varmeanlæg	Kan radiatoranlægget spille godt sammen med varmepumpen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 1
Støjkrav til udedel	Er der forhold omkring støj fra varmepumpen, der kan give bygningsejer eller nabo en negativ oplevelse af varmepumpeinstallationen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 2
Rørisolering	Udfører dit firma selv rørisoleringen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 3
Elkapacitet	Er der fremført nok strømkapacitet til varmepumpen i den eksisterende elinstallation?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 4
Elektrisk tilslutning	Kan varmepumpen inkl. styring og cirkulationspumpe tilsluttes eksisterende installation/afbryder?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: Se 5

### 1. Varmeanlæg

For at drifte varmepumpen energieffektivt skal der benyttes lave fremløbs- og returtemperaturer i varmeanlægget. Det betyder, at radiatorernes samlede hedeblade skal være stor nok til at kunne dække det dimensionerende varmetab ved de lave temperaturer. Hvis en beregning viser, at radiatorarealet ikke er stort nok, må det forøges. Alternativt kan det dimensionerende varmetab reduceres ved at foretage energibesparende foranstaltninger som f.eks. efterisolering af ydervægge og lofter samt udskiftning af vinduer.

### 2. Støjkrav til udedel

Luftvand-varmepumper er ret støjsvage, men man bør alligevel ikke sætte varmepumpens udedel lige uden for soveværelsevinduet eller tæt på naboens skel. Hvis naboen klager til kommunen over larm fra varmepumpen, vil de fleste kommuner henholde sig til paragraf 42 i Miljøbeskyttelsesloven, hvor støjgrænsen i boligområder er fastsat til 35 dB(A) ved skellet. Hvis denne grænse overskrides, vil man kunne blive påbudt at flytte varmepumpens udedel.

### 3. Rørisolering

Rørisoleringen skal udføres, så den lever op til gældende regler i forskrifter vedr. vand- og varmeinstallationer, herunder DS 452 for tekniske installationer.

### 4. Elkapacitet

Ved dimensionering af varmepumpeinstallationen skal der undersøges, hvor meget elkapacitet der er til rådighed til varmepumpeinstallationen i ejendommens eksisterende elinstallation.

Der skal beregnes et Ampere-behov for varmepumpeinstallationen samt elpatron, og hvis der mangler kapacitet i ejendommens elinstallation, skal der fremføres mere kapacitet ved at få opgraderet eltilslutning til ejendommen. Det lokale elforsyningselskab skal kontaktes for at få opgraderet eltilslutningen til ejendommen. Der er væsentlige ekstraomkostninger forbundet med at forøge elkapaciteten, som skal indregnes i varmepumpens totaløkonomi.

### 5. Elektrisk tilslutning

VVS-installatører må gerne tilslutte pumper mm. til eksisterende installation/afbryder, men hvis der skal etableres nye eltavler eller faste elinstallationer, skal dette foretages af en autoriseret el-installatør.

Varmepumpens elinstallation må kun udføres af en autoriseret installatør. Allerede i forbindelse med planlægningen og dimensioneringen af varmepumpen er det vigtigt at tage højde for anlæggets samlede mærkeeffekt, da det kan blive nødvendigt at udvide strømkapaciteten til den eksisterende elinstallation. Elforbruget i varmepumper, der årligt bruger over 3.000 kWh, skal måles, jf. Bygningsreglementet.

### Hvilke krav stiller bygningsreglementet?

Installationen skal udføres, så den lever op til gældende standarder for vand- og varmeinstallationer, herunder DS 469 for varmeanlæg, DS 452 for isolering af tekniske installationer og DS 439 for dimensionering af vandinstallationer.

Varmepumpen skal opfylde Ecodesign's komponentkrav med hensyn til energieffektivitet:

Gulvvarmeanlæg: Årsvirkningsgraden ved rumopvarmning (SCOP) må ikke være under 3,20.

Radiatoranlæg: Årsvirkningsgraden ved rumopvarmning (SCOP) må ikke være under 2,83.

Hvis varmepumpens el-forbrug overstiger 3.000 kWh/år, skal det måles.

Der skal ifølge bygningsreglementet udføres en funktionsafprøvning, inden luftvand-varmepumperne tages i brug. Der skal også foreligge en drifts- og vedligeholdelsesmanual. Manualen skal indeholde tegninger med oplysning om placering af installationer, der skal vedligeholdes, samt hvordan og hvor ofte vedligeholdelsen skal ske.

## Krav til funktionsafprøvning

Der skal udføres en funktionsafprøvning af varmepumpeanlæg før ibrugtagning. Varmepumper er indeholdt og defineret i DS 469. Funktionsafprøvningen skal påvise om varmepumpeanlægget overholder bygningsreglementets krav til:

- Indregulering af vand- eller luftstrømme
- Styring

Relevante standarder for funktionsafprøvning af varmepumpeanlæg omfatter:

- DS 469

For vejledninger til udførelse af funktionsafprøvning henvises til Videncenter for Energibesparelser i Bygningers vejledning om funktionsafprøvning af gashybridvarmeanlæg:

[www.byggeriogenergi.dk/media/2183/funktionsafproevning\\_gashybridvarmeanlaeg.pdf](http://www.byggeriogenergi.dk/media/2183/funktionsafproevning_gashybridvarmeanlaeg.pdf)

For regler vedrørende funktionsafprøvning henvises til Bygningsreglementets tekniske bestemmelser:

[www.bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/11/BRV/Funktionsafprovning](http://www.bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/11/BRV/Funktionsafprovning)

Virksomhedens stempel og logo:

*Videncenter for Energibesparelser i Bygninger påtager sig intet ansvar for eventuelle fejl og mangler i hverken trykt eller digitalt informationsmateriale eller for tab, der måtte opstå som følge af dispositioner på baggrund af materialet. Videncenter for Energibesparelser i Bygninger forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i materialet.*

### Yderligere information

Energistyrelsens produktliste luft-luftvarmepumper  
[www.sparenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten](http://www.sparenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten)

Energistyrelsens støjberegner  
[www.ens.dk/ansvarsomraader/varme/stoejberegner-varmepumper](http://www.ens.dk/ansvarsomraader/varme/stoejberegner-varmepumper)

VarmePumpeOrdningen (VPO)  
[www.vp-ordning.dk](http://www.vp-ordning.dk)

Varmepumpeguiden (online guide)  
[www.ByggeriOgEnergi.dk](http://www.ByggeriOgEnergi.dk)

Kontakt Videncenter for Energibesparelser i Bygninger (VEB)

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.  
Eller gå ind på hjemmesiden:  
[www.ByggeriOgEnergi.dk](http://www.ByggeriOgEnergi.dk)



Videncenter for Energibesparelser i Bygninger